

水资源资产价值评估的收益现值法研究

邱德华¹ , 沈菊琴²

(1. 河海大学水文水资源及环境学院 , 江苏 南京 210098 ; 2. 河海大学国际工商学院 , 江苏 南京 210098)

摘要 : 在水资源资产价值评估收益现值法概念定义的基础上 , 对收益现值法数学模型建立及模型中各参数的确定等进行了研究 , 同时对供水部门收益现值法和供水目标收益现值法的使用 , 收益现值法的应用程序、优缺点等进行了分析比较 . 结果表明 , 尽管收益现值法中预期收益额、折现率的估算有一定的难度 , 但通过研究还是可以计算确定的 , 且评估结果能真实反映水资源资产价值 , 易为供需双方所接受 .

关键词 水资源资产 ; 价值评估 ; 收益现值 ; 供水目标

中图分类号 : F062.4 文献标识码 : A 文章编号 : 1000-1980(2001)02-0026-04

1 模型的建立

水资源资产价值评估的收益现值法是指通过估算水资源资产的供给或使用而产生的未来预期收益并将其折算成现值 , 借以确定被估水资源资产价值的一种方法 . 这里的预期收益有两种形式 : 一是占有企业将供给不同的用户通过征收水费或其它收入而获得的预期收益 ; 二是水资源资产用户使用水资源而产生的预期收益 . 根据预测的收益对象的不同 , 收益现值法可分为供水部门收益现值法和供水目标(用水部门) 收益现值法 .

1.1 供水部门收益现值法模型的建立

假定通过对水资源资产供水部门或企业的收益预测 , 得到未来 n 年内的各年的收益分别为 $p_1, p_2, \dots, p_n$, 那么以适当的折现率对该收益系列进行折现即可求得其现值 . 此值即为水资源资产的评估值 . 供水部门收益现值法数学模型如下 :

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{(1+r)^i} \tag{1}$$

式中 : p_i ——未来第 i 年的预期收益额 ($i = 1, 2, \dots, n$) ; n ——收益年限 ; r ——折现率 .

当 $p_1 = p_2 = \dots = p_n = p$ 时 , 式(1)可表示为

$$P = \frac{p[(1+r)^n - 1]}{r(1+r)^n} \tag{2}$$

当 $n \rightarrow \infty$ 时 , 即该供水部门无限期收益时 , 则式(2)即可表示为

$$P = \frac{p}{r} \tag{3}$$

1.2 供水目标收益现值法模型的建立

假定供水目标 j 在第 i 年的单位水资源资产收益为 b_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, K_i$) , 相应引用的水资源资产量为 W_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, K_i$, K_i 为第 i 年的供水目标总数) , 则可得到 i 年的水资源资产收益为

$$B_i = \sum_{j=1}^{K_i} b_{ij} W_{ij} \tag{4}$$

收稿日期 2000-01-19
作者简介 邱德华 (1964—) , 男 , 云南新平人 , 高级工程师 , 在职博士研究生 , 主要从事水利建设管理及水资源技术经济研究 .

相应第 i 年单位水资源资产综合收益为

$$b_i = \frac{B_i}{W_i} = \frac{\sum_{j=1}^{K_i} b_{i,j} W_{i,j}}{W_i} \tag{5}$$

其中第 i 年水资源资产总量为

$$W_i = \sum_{j=1}^{K_i} W_{i,j} \tag{6}$$

被估水资源资产总收益现值为

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+r)^i} \tag{7}$$

2 模型参数的确定

从上述模型可以看出,收益现值法的运用,关键是科学合理地确定模型中的指标.供水部门收益现值法中的主要指标除预测收益值外,还有折现率或本金化率和收益期限,而供水目标收益现值法中的主要指标有各目标供水量、各目标单位水资源资产收益额、折现率或本金化率、收益期限等.

2.1 p_i 的确定

供水部门收益现值法中的收益额是指供水部门在水资源资产供给过程中从水费征收、电费收入、旅游收入等方面获得的一定的预期收益.收益额的确定应注意以下两点:(a)收益额指的是水资源资产的使用及供给所带来的未来收益期望值,由企业财务分析和发展预测分析得出.确定水资源资产的价值,关键是判断该项资产给企业带来的预期收益额的大小.(b)预测的供水部门的收益额应是被估水资源资产有关的经营收入的总和.如果是水资源资产之外所形成的收益,则应予剔除.

2.2 $b_{i,j}$ 的确定

由于我国水资源资产的价格与价值相背离,供水部门收益现值往往偏小,甚至出现负值的情况,因此,从宏观角度,则可通过供水目标的水资源资产使用收益的预测分析来评估水资源资产的价值.

对于不同的水资源资产用户行业,收益的预测方法是不同的.下面分别就工业、农业、供水、发电、航运等的计算方法进行研究.

2.2.1 工业用水资源资产收益评估

目前国内外工业供水收益评估方法有多种,但应用较多的是收益分摊系数法.因为此法既能综合反映投入与产出的关系,较好地体现水资源资产在工业生产中的地位 and 作用,也能反映工业结构、城市规模以及不同时期的工业用水水平,以及节水能力与供水收益之间的关系,较其它算法更能反映城市供水收益计算的特点,所需资料也较易于收集,计算也比较简单.收益分摊系数法的基本公式为

$$b_{i,1} = \frac{W_{i,1}}{q_i} I_i \alpha_{i,1} \tag{8}$$

式中: $b_{i,1}$ ——第 i 年工业用水资源资产收益; $W_{i,1}$ ——第 i 年工业水资源资产用量; q_i ——第 i 年城市工业生产万元产值用水量; I_i ——第 i 年工业生产净产值率或利税率; $\alpha_{i,1}$ ——第 i 年工业用水资源资产收益分摊系数.

式(8)也可表示为

$$b_{i,1} = N_i \alpha_{i,1} \tag{9}$$

或

$$b_{i,1} = N'_i I_i \alpha_{i,1} \tag{10}$$

其中

$$N_i = \frac{W_{i,1}}{q} I \quad N'_i = \frac{W_{i,1}}{q}$$

式中: N_i ——第 i 年工业净产值; N'_i ——第 i 年工业总产值.

2.2.2 水力发电用水资源资产收益评估

水力发电用水资源资产收益评估的方法有多种,主要的有按电量计算的方法和按社会产值分摊的计算方法.按电量计算的方法是将有效电量(扣除厂用电及线损)乘以电价,从而求出水电经济收益.这种方法应

用比较普遍.按社会产值分摊计算的方法是认为水电是为工农业生产服务的,水电经济收益主要体现在社会产值之内,因而要从社会产值中分摊计算水电收益,故称为分摊系数法.其计算公式为

$$b_{i2} = E_i \alpha_{i2} \quad (11)$$

式中: b_{i2} ——第*i*年水电经济收益; E_i ——第*i*年有效发电量; α_{i2} ——第*i*年单位电量分摊的产值.

当然,按式(11)计算的水电经济收益仅仅是发电的产值而已,与式(5)中的预测收益还有一定的差距.可以根据计算的产值、投入及所有的税费推算出所要求的收益额.

2.2.3 灌溉用水资源资产收益评估

灌溉用水资源资产价值量的计算方法的是分摊系数法、产量对比法、亩增产量法、减产系数法等,主要的是分摊系数法和亩增产量法.分摊系数法是把促进作物增产的各种因素分开计算,分析计算它们在各个不同时期、各种不同自然条件下和对不同作物所起到的作用,分别估算它们在农作物增产中所占的份额.用计算公式表示为

$$b_{i3} = [A_i(Y_i - Y_0)C_i + A_i(Y'_i - Y'_0)C'_i] \alpha_{i3} \quad (12)$$

式中: b_{i3} ——第*i*年的灌溉水资源资产价值; A_i ——第*i*年实灌面积; Y_i ——灌区第*i*年的平均单产; Y_0 ——灌区开发前多年平均单产; C_i ——第*i*年农作物单位产量的价格; Y'_i ——第*i*年灌溉农副产品的平均单产; Y'_0 ——灌区开发前农副产品的多年平均单产; C'_i ——第*i*年的农副产品价格; α_{i3} ——第*i*年灌溉收益分摊系数.

亩增产量法,算出灌溉后的亩增产量,并以各年的亩增产量乘以各自的灌溉面积及单位面积产量的价值,即得到相应的灌溉水资源资产价值.

以上两种方法选用时可根据具体情况确定.

2.2.4 航运用水资源资产收益评估

航运用水资源资产收益,指由于水利建设提供或改善航运条件所获得的收益,有以下两种计算方法:(a)对比法.按有、无项目对比节省运输费用、提高运输效率和提高航运质量可获得的收益计算;(b)最优等效替代法.按最优等效替代设施所需的年费用进行计算.

2.2.5 旅游用水资源资产收益评估

旅游用水资源资产收益,指利用该旅游项目提供的旅游场所,结合其它配套设施可获得的收益,可采用年平均旅游人次乘每人次的旅游费用估算.人次的旅游费用,可根据该项目旅游条件、旅客情况,参照类似工程确定.

2.2.6 渔业用水资源资产收益评估

渔业用水资源资产收益,指利用该水资源资产项目提供的水面,结合其它措施进行水产养殖所获得的收益,有以下两种计算方法:(a)价格法.即按水产品的产量乘水产品的市场价格进行计算;(b)用最等效替代方案的年费用来计算.

2.2.7 其它用水资源资产收益评估

其它用水资源资产收益,可根据具体情况评定估算.

2.3 折现率和本金化率

折现率作为一个时间优先的概念,其折现的过程,即是把一个特定比率应用于一个预期的收益流,说明资产取得该项收益的收益率水平.收益率越高,资产评估价值越低.折现率不仅仅只是表示资产本身的获利能力,而且能反映使用条件、占用者和使用效果.一般来讲,折现率应包含无风险利率、风险利率和通货膨胀率.无风险利率是指资产在一般条件下的获利水平,风险报酬率则是指冒风险取得的报酬与资产的比率.每一种资产投资,由于其使用条件、用途不同,行业不同,风险也不同,因此,折现率也不同,通常由评估人员根据社会、行业、企业和评估对象的资产收益水平综合分析确定.

3 供水部门收益现值法和供水目标收益现值法的使用比较

水资源资产评估收益现值法优点是:(a)能真实和较准确地反映水资源资产的真实价值;(b)在评估的资产价值的基础上确定水资源资产价格,易为供需双方所接受;(c)便于投资决策相结合.其主要缺点是:预期收益额预测难度较大,受较强的主观判断和未来不可预见因素的影响,折现率确定难度很大.

按照社会主义市场经济规律,公平市场价格应该反映其价值.因此,水资源资产价格的确定,如前所述,应在成本加合理利润的基础上考虑供需市场经济规律和水质来确定,它既反映供水部门的成本收益,又反映用水部门的成本.从投入、产出相平衡的角度考虑,用水部门的水资源资产所产生的收益不应低于购置这些资产所化费的成本.因此,如果水资源资产价格能按照市场经济规律来制定,则使用供水部门收益现值法和供水目标收益现值法是相同的.但由于我国目前水价制定政策、体制、收费制度不尽完善,水价不能真正反映水资源资产成本,也不能真实反映其价值,因此目前这种状况下采用供水部门收益现值法的一些参数不能真实反映实际状况.因此,目前来讲,供水部门收益现值法一般情况下不宜使用.而对于供水目标收益现值法,各行业水资源资产收益计算方法较多,也比较成熟,因此目前采用供水目标收益现值法比较能反映其价值.

4 评估程序

收益现值法的操作程序一般为 (a)对评估对象进行考察,收集验证水资源资产供水部门的有关经营、财务情况的信息资料 (b)根据评估对象的各项技术经济指标,选择供水部门收益现值法或用水部门收益现值法 (c)根据选定的方法,计算和分析有关指标及其变化趋势 (d)预测收益期限内的资产未来预期收益,确定折现率或本金化率 (e)根据式(1)计算确定被评估水资源资产的价值.

5 结 论

水资源资产评估的收益现值法,尽管预期收益额、折现率的估算难度较大,但该方法能真正反映水资源资产价值,且易被用水户所接受.因此,从宏观上讲,是可采用的.

参考文献：

[1] 沈菊琴,任光照,顾浩,等.试谈水资源资产及其价值评估[J].人民黄河,1998 (7):19 ~ 21.
[2] 沈菊琴,顾浩,郭孟卓,等.水资源资产量评估方法研究.人民黄河,1999 (2)5 ~ 7.

Study on Profit Present Value Method for Value Appraisal
of Water Resource Assets

QIU De-hua¹, SHEN Ju-qin²

(1. College of Water Resources and Environment ,Hohai Univ. ,Nanjing 210098 ,China ;
2. College of International Industry and Commerce ,Hohai Univ. ,Nanjing 210098 ,China)

Abstract : In this paper , a mathematical model and its parameters are studied on the basis of the concept of profit present value method for value appraisal of water resource assets. Besides , the procedure of applications ,advantages and disadvantages of the profit present value method for both water-supply departments and water-supply targets are analyzed and compared. The results show that , although the estimation of the benefit amount and discount rate is difficult ,they can be calculated. And the calculated redults are easily accepted by both water suppliers and users.

Key words : water resource assets ;value appraisal ;profit present value ;water-supply target